

흉강경하 횡경막 주름성형술: 작업창없이 3개의 포트를 이용한 수술법

김도형* · 김길동* · 황정주* · 최진호* · 이준완*

Thoracoscopic Diaphragmatic Plication Using Three 5 mm Ports

Do Hyung Kim, M.D.*, Kil-Dong Kim, M.D.*, Jung-Joo Hwang, M.D.*, Jin-Ho Choi, M.D.*, Jun-Wan Lee, M.D.*

Background: Diaphragmatic plication through a thoracoscopic approach has been an effective modality to treat diaphragmatic eventration. However, the conventional technique for thoracoscopic plication has some disadvantages. We have developed an improved and simplified technique with utilizing the head up position, CO₂ insufflation and figure-of-eight sutures. **Material and Method:** Between October 2005 and September 2009, 9 patients with diaphragmatic paralysis underwent repair using our modified technique. The mean patient age was 38.5±53.0 years (range: 2~76 years). **Result:** The mean operation time was 46.7±15.9 min (range: 30~85 min). None of the patients died due to this procedure, but there was one case of prolonged air leakage, and a case of re-expansion pulmonary edema, which required 3 days of ventilator support after the procedure. The mean hospital stay was 6.22±2.04 days (range: 4~11 days). The mean follow-up duration was 27.2±11.6 months (range: 2~43 months). All the patients had their symptoms relieved and there was no recurrence of eventration except for one patient who developed more than 2 cm elevation of the diaphragm compared to the immediate post-operation status. **Conclusion:** With our technique, thoracoscopic diaphragmatic plication was feasible via using only three 5 mm ports and without a working window and the midterm results were favorable. Therefore, we advocate thoracoscopic diaphragmatic plication as a preferred technique to the conventional open plication technique.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:513-517)

Key words: 1. Diaphragm
 2. Plication
 3. Thoracoscopy

서론

대부분의 횡경막 내장 전위증(Diaphragmatic eventration) 환자들은 운동 시 호흡곤란을 호소하는 정도이나 굽히거나 눕는 경우에도 호흡곤란이 발생할 수 있다. 이러한 증상의 악화는 폐용적의 저하와 횡경막 상승에 의한 심장의 전위 및 압전에 의해 발생하는 것으로 증상이 발현된 환

자는 수술적 교정이 필요하며 호흡곤란의 증상 이외에도 흉통, 상복부 복통, 대장의 염전 등이 있을 경우 수술 치료가 필요하다[1]. 그러나, 현재 횡경막 내장전위의 수술 방법으로 널리 사용되는 개흉을 통한 주름성형술(Plication)은 흉부 근육의 절개로 인한 호흡기능 감소나 장기간의 흉통으로 인하여 수술의 만족도가 낮다. 이러한 개흉에 의한 호흡기능 감소 및 통증을 최소화하기 위해서는

*을지대학교병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Eulji University Hospital

†본 논문은 제19차 Biennial Congress of The Association of Thoracic and Cardiovascular Surgeons of Asia에서 포스터 발표되었음.

논문접수일 : 2010년 2월 1일, 논문수정일 : 2010년 5월 11일, 심사통과일 : 2010년 6월 8일

책임저자 : 김길동 (302-799) 대전시 서구 둔산동 1306, 을지대학교병원 흉부외과

(Tel) 02-4611-3159, (Fax) 042-611-3867, E-mail: kdkimmd@eulji.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

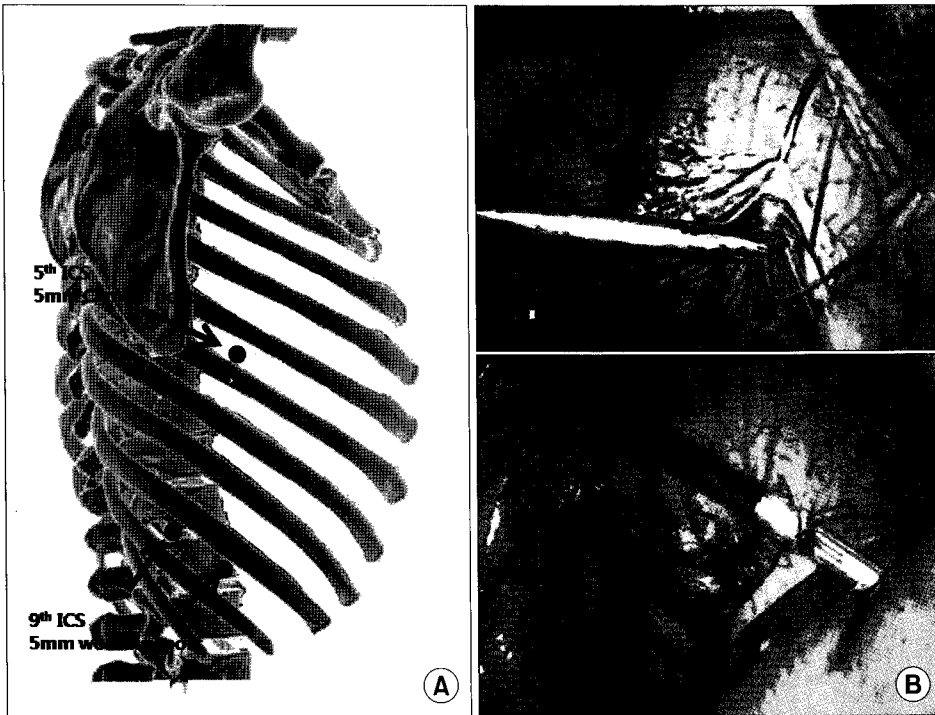


Fig. 1. Surgical procedure for diaphragmatic plication. (A) One 5 mm port was inserted through the fifth intercostal space on the posterior axillary line for the camera. Two 5 mm ports were inserted through the 9th intercostal space on the posterior axillary line for the instrument, the distance between two ports is 5 cm. (B) Figure of eight sutures were used in the middle portion of the diaphragm and additional 2 to 3 figure of eight sutures were provided postero-laterally and antero-medially. ICS=Intercostal space.

흉강경을 이용한 주름 성형술(Thoracoscopic plication) 방법이 개발되었다.

Muoroux 등[2]이 1996년에 흉강경을 이용한 주름 성형술을 처음 발표하였다. 이 방법은 흉강경을 이용한 주름 성형술의 표준 술식으로 받아 들여 지고 있으나 수술 술기가 어려울 뿐 아니라 수술 중 복부 장기의 손상을 유발할 가능성이 있다. 또한 5 cm 정도의 개방창(working thoracostomy)이 필요하므로 순수한 흉강경 수술이 아니라는 문제가 있어 개흉에 의한 주름 성형술에 비해 널리 통용되지 못하고 있다. 그리고 횡경막 봉합 시 복부 장기의 손상을 예방하기 위해 횡경막 전층을 봉합하지 않고 일부 층만 봉합(superficial running suture)하기 때문에 높은 압력의 복압을 견디기에는 충분하지 않다는 단점이 있다.

저자들은 이러한 Mouroux 술식의 단점을 보완하고자 head up position, 흉강 내 CO₂ 가스 주입, 단속 figure of eight 봉합법을 이용하여 Mouroux 술식의 단점을 개선하고자 하였다.

대상 및 방법

2005년 3월부터 2009년 9월까지 횡경막 내장전위증으로 진단받은 9명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 평균 연령은 38.5±53.0세(범위, 2~76세)였으며 남자 4

명, 여자 5명이었다. 외상에 의해 횡경막 손상이 확진된 1명을 제외한 8명의 환자에서는 6개월 이상 외래 관찰한 후 영구적 횡경막 내장전위증으로 수술을 시행하였다.

1) 수술 방법

Double lumen intubation을 이용한 전신 마취를 시행하였다. 환자를 측와위(lateral decubitus position) 상태에서 5번 혹은 6번 늑간 후 액와선에 카메라를 위한 5 mm 포트를 2개의 기구 삽입을 위한 5 mm 포트를 9번 늑간에 삽입하였다(Fig. 1A). 흉강경 삽입 후 복부 장기를 하강시키기 위해 head up position을 유지하고 1,500~2,500 mL의 CO₂ 가스를 주입하여 공기압으로 횡경막을 아래로 밀어 수술 공간을 확보하였다. CO₂ 가스 주입 시 혈압 감소 및 심박동수를 확인하면서 CO₂ 가스 주입량을 결정하였다. 가스 주입 후 횡경막 근육부위를 endo-grasper로 잡아 양끝을 모아 적정 주름 성형술 양을 확인하여 봉합 부위를 결정하였다. 봉합은 횡경막을 잡아 끌어 올린 상태에서 Ethibond 1-0 봉합사로 figure of eight 전층 봉합법을 시행하였다. 횡경막 봉합은 횡경막 중앙부위에 우선 횡경막의 양쪽 근육부위의 끝을 붙인 후 외측으로 2회씩 총 5번의 figure of eight 봉합을 시행하였으며 봉합 상태를 확인한 후 봉합이 단단히 되었다고 판단되어도 봉합 부위를 3~4회 보강 봉합을 시행하였다(Fig. 1B). 횡경막 성형이 끝난 후 24 fr 흉

관 2개를 기구 사용 포트를 통하여 삽입한 후 수술을 마쳤다.

결 과

평균 수술 시간은 46.7 ± 15.9 분(범위, 30~85분)이었다. 수술과 관련된 사망은 없었다. 합병증은 7일 이상의 지속적인 공기 누출 1예, 폐부종(Re-expansion pulmonary edema)으로 3일간 호흡기 사용 1예가 있었다. 그러나 2006년 이후에 수술한 4예는 합병증이 발생한 경우가 없었다. 평균 재원일 수는 6.22 ± 2.04 일(범위, 4~11일)이었다. 수술 후 평균 추적 관찰 기간은 27.2 ± 11.6 개월(범위, 2~43개월)이었다. 1년 이상 추적 관찰한 경우가 8예였으며 그 중 1예에서 수술 직후 횡경막 위치에 비해 2.5 cm 상승하였으나 그 이외에는 심한 횡경막 상승을 보이지 않았다. 호흡 곤란 증상을 보이는 환자는 없었다. 수술 전 폐기능 검사를 시행한 6명의 환자 중 4명에서 수술 후 2개월에 폐기능 검사를 추적하였다. 4명의 환자의 수술 전 폐기능 검사 결과는 평균 FVC는 2.20 ± 0.32 L, 평균 FEV1 1.50 ± 0.24 였으며 수술 후 시행한 폐기능 검사 소견 상 평균 FVC는 2.68 ± 0.24 L, 평균 FEV1 2.00 ± 0.18 였다. 폐기능의 절대치 향상은 평균 FVC는 0.48 ± 0.10 L, 평균 FEV1 0.50 ± 0.08 L였다.

고 찰

Gharagozloo 등[3]이 1995년 처음으로 횡경막 내장전위 환자에서 흉강경을 이용한 횡경막 주름 성형술을 발표하였다. 하지만 이는 흉강경을 이용해서 횡경막을 관찰하였다는 데 의의가 있을 뿐 개흉술과 동일하게 가슴을 열고 횡경막 봉합 방법을 사용하였기 때문에 진정한 흉강경을 이용한 주름 성형술로는 받아들여지지 않았다. 임상적으로 의미 있는 최초의 흉강경을 이용한 횡경막 주름 성형술 방법은 1996년 Mouroux 등[2]에 의해 발표되었다. 이 술기는 횡경막 중앙을 복부 방향으로 밀어 수술 공간 확보하고 이때 만들어진 주름의 양끝을 붙여 봉합하는 방법을 사용하였다. 수술 술기가 간단하여 여러번의 주름을 만들어 다발성 단속봉합을 시행하는 전통적 횡경막 봉합 방법에 비해 흉강경 수술에 적합한 방법이었다. 현재 Mouroux의 횡경막 주름 성형술이 발표된 후 이 술기는 흉강경을 이용한 주름 성형술의 표준 수술법으로 이용되고 있다. 그러나, Mouroux의 술식 또한 몇 가지 문제점들을

가지고 있어 이에 대한 변형 술식들이 보고되고 있다. 하지만 이런 문제점 때문에 대부분의 흉부외과의는 흉강경을 이용한 수술 보다는 개흉을 이용한 수술을 선호하고 있다[4-6].

Mouroux 술식은 충분한 수술 공간 확보를 위해 횡경막을 누른 상태에서 횡경막 봉합을 시행하기 때문에 봉합시 위나 장 같은 복부 장기를 함께 봉합할 가능성이 높다. 복부 장기를 함께 봉합하는 것을 예방하기 위해 Mouroux는 일반적으로 사용되는 횡경막 봉합 방법인 전층 봉합법 대신 횡경막의 일부만 봉합하는 방법(superficial continous suture)을 썼는데, 이 봉합 방법은 2번의 연속 봉합을 하였으나 전층이 아닌 횡경막 일부를 봉합한 방법으로 복압을 충분히 견디기 어려운 문제점이 있었다. 그리고, Mouroux 수술법은 5 cm 정도의 수술 창이 필요하여 미용적 문제를 완벽히 해결하지는 못했다.

본 저자들은 이러한 Mouroux 술식의 단점을 개선하여 보다 간편한 수술 방법을 개발하고자 노력하였다. 저자들은 수술 공간 확보를 위해 환자를 가능한 많이 Head up 자세를 취하여 복부 장기를 아래로 이동 시켰으며 1,500 mL 정도의 CO₂를 주입하여 공기압으로 횡경막을 눌러 충분한 수술 공간을 확보하였다. 이 방법으로 Mouroux 술식에서 횡경막을 누르기 위한 포트 삽입을 줄일 수 있었으며 횡경막을 누르는 술식 보다 더 넓은 수술 공간의 확보가 가능하였다. 공간 확보를 통해 횡경막을 누른 후 봉합하는 방법대신 횡경막을 들어 올려 봉합을 할 수 있어 복부 장기를 함께 봉합할 위험성을 줄였다. 따라서, 횡경막의 전층의 봉합을 할 수 있게 되어 Mouroux 술식 보다 안전하고 튼튼한 횡경막 봉합이 가능하게 되었다.

Mouroux 등이 횡경막 단단 봉합법을 시행하지 않고 연속 봉합을 사용한 것은 흉강경하에서 단단 봉합 후 매번 결찰을 시행하는 것이 어려우며 많은 시간이 소요되기 때문이다. 연속 봉합은 수술 시간을 단축할 수 있으나 복압에 의해 봉합사가 끊어지는 경우 횡경막 봉합 전체가 풀어질 가능성이 많다. 저자들은 이러한 단점을 보완하고자 횡경막 봉합에 figure of eight 봉합법을 이용하여 결찰의 빈도를 반으로 줄여 결찰에 필요한 시간을 줄이고 연속 봉합 시에 발생할 수 있는 봉합사 파열에 의한 봉합 실패의 가능성을 줄이고자 하였다.

또한, 저자들은 5 cm 정도의 수술창을 이용한 수술로 발생하는 미용적 문제점을 해결하기 위해 별도의 수술창 없이 5 mm 포트 3개만을 이용하여 수술함으로써 Mouroux 술식의 미용적 문제점을 개선하였다. Mouroux 술식은 횡

격막 봉합 시 2-0 이상의 비흡수성 봉합사의 큰 바늘을 흉강 내로 통과시키기 위하여 5 cm 정도의 개방창이 필요하였다. 이에 반해 저자들은 봉합사의 바늘 대신 바늘 끝의 실 부위를 흉강경 용 needle holder로 잡고 흉강 내로 통과시켰다. 이러한 방법으로 저자들은 개방창없이 5 mm 포트만으로 2-0 Ethibond 봉합이 가능하였다.

본 저자들은 2005년 이 변형된 Mouroux 술식을 이용한 횡경막 plication 수술을 시작하였으며 2006년 4예의 초기 성적을 발표하였다[7]. 초기 4예에서 발생한 수술 초기 합병증 발생을 제외하고는 2007년 이후 수술을 시행한 경우에서는 수술 초기 합병증을 보인 예는 없었다. 2006년 이후 수술 결과를 볼 때 흉강경 수술의 숙련 기간이 지나면 수술 초기 합병증은 거의 발생하지 않을 것으로 생각되며 개흉을 통한 plication 방법보다는 미용적, 기능적으로 탁월한 수술법으로 생각된다.

Mouroux 등[8]의 2005년에 발표한 횡경막 거상증 환자에서의 흉강경을 이용한 횡경막 plication의 장기 결과를 보면 5년 이상 장기간 수술 전후의 FVC와 FEV1을 비교하였을 때 FVC는 1.86 L에서 2.2 L로, FEV1은 1.2 L에서 1.5 L로 통계학적으로도 유의하게 폐기능이 개선됨을 보고하고 있다. 본 저자들의 경우도 수술 후 2달째 폐기능 검사를 시행한 4명의 환자에서 평균 FVC 480 mL, FEV1 500 mL의 상승을 보였다. 방사선학적 추적 관찰 결과에서도 1년 이상 추적 관찰 된 환자 8명 중 1명에서 횡경막이 수술 직후에 비해 2.5 cm 상승된 것을 제외하고 다른 환자는 문제가 없었다. 횡격막 2.5 cm 상승을 보인 환자도 수술 전 상황에 비교해서는 3.5 cm 횡경막이 내려와 있는 경우였으며 호흡곤란 등 임상 증세는 보이지 않았다. 좀 더 장기 추적 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

결론

저자들이 횡경막 거상증 환자에게 시행한 변형된 Mouroux 술식은 Mouroux가 발표한 원형 술식에 비해 안전하고 쉬운 횡경막 봉합술을 시행할 수 있다는 장점이 있을 것으로 생각되며 중기 성적 역시 만족스러운 결과를 보였다.

참고 문헌

1. Deslauriers J. Eventration of diaphragm. *Chest Surg Clin N Am* 1998;8:315-30.
2. Mouroux J, Padovani B, Poirier NC, et al. *Technique for the repair of diaphragmatic eventration*. *Ann Thorac Surg* 1996;62:905-7.
3. Gharagozloo F, McReynolds SD, Snyder L. *Thoracoscopic plication of the diaphragm*. *Surg Endosc* 1995;9:1204-6.
4. Abraham MK, Menon SS, Bindumole SP. *Thoracoscopic repair of eventration of diaphragm*. *Indian Pediatr* 2003;40:1088-9.
5. Hwang ZS, Shin JS, Cho YH, Sun K, Lee IS. *A simple technique for the thoracoscopic plication of the diaphragm*. *Chest* 2003;124:376-8.
6. Arca MJ, Barnhart DC, Lelli JL Jr, et al. *Early experience with minimally invasive repair of congenital diaphragmatic hernias: results and lessons learned*. *J Pediatr Surg* 2003;38:1563-8.
7. Kim DH, Hwang JJ, Kim KD. *Thoracoscopic diaphragmatic plication using three 5 mm ports*. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2007;6:280-1.
8. Mouroux J, Venissac N, Leo F, Alifano M, Guillot F. *Surgical treatment of diaphragmatic eventration using video-assisted thoracic surgery: a prospective study*. *Ann Thorac Surg* 2005;79:308-12.

=국문 초록=

배경: 횡경막 내장전위증의 치료를 위해 흉강경을 이용한 횡격막 주름 성형술은 효과적인 방법이다. 그러나, 기존 흉강경을 이용한 횡격막 주름 성형술은 여러 가지 문제점을 가지고 있다. 본 저자들은 Head up position, CO₂ 삽입 및 Figure of eight 봉합법을 이용하여 수술 술기를 단순화하여 기존 흉강경의 단점을 개선하고자 하였다. 대상 및 방법: 2005년 3월부터 2009년 9월까지 횡경막 내장전위증으로 수술을 받은 9명의 환자를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 평균 연령은 38.5±53.0세(범위, 2~76세)였으며 남자 4명, 여자 5명이었다. 결과: 평균 수술 시간은 46.7±15.9분(범위, 30~85분)이었다. 수술 중 사망은 없었다. 합병증으로는 7일 이상의 지속적 공기 누출 1예, 폐부종(Re-expansion pulmonary edema)으로 3일간 호흡기 사용 1예가 있었다. 평균 재원일 수는 6.22±2.04일(범위, 4~11일)이었다. 수술 후 추적 관찰 기간(평균 27.2±11.6개월, 범위 2~43개월) 동안 1예에서만 수술 직후 횡경막 위치에 비해 2.5 cm 이상 상승을 보였다. 호흡 곤란 증상을 보이는 환자는 없었다. 결론: 저자들의 변형 술식에 의해 횡격막 내장전위증 환자에서 단지 수술창의 사용없이 3개의 5 mm 포트를 이용하여 횡격막 주름 성형술이 가능하였다. 횡경막 내장 전위증 환자에서 흉강경을 이용한 방법이 현재 널리 사용되고 있는 개흉을 이용한 방법보다 유용한 수술 방법으로 생각된다.

- 중심 단어 : 1. 횡경막
2. 주름성형술
3. 흉강경